







Essai de fabrication de biochar à partir de balle de riz et test de son efficacité sur la culture de tomate

Journées « Interface Recherche - Développement »

Organisées par le GSDM, 16-17 décembre 2020 à Antsirabe

Andry RASAMIMANANA – Robin ANDRIANANTENAINA






VISIT…

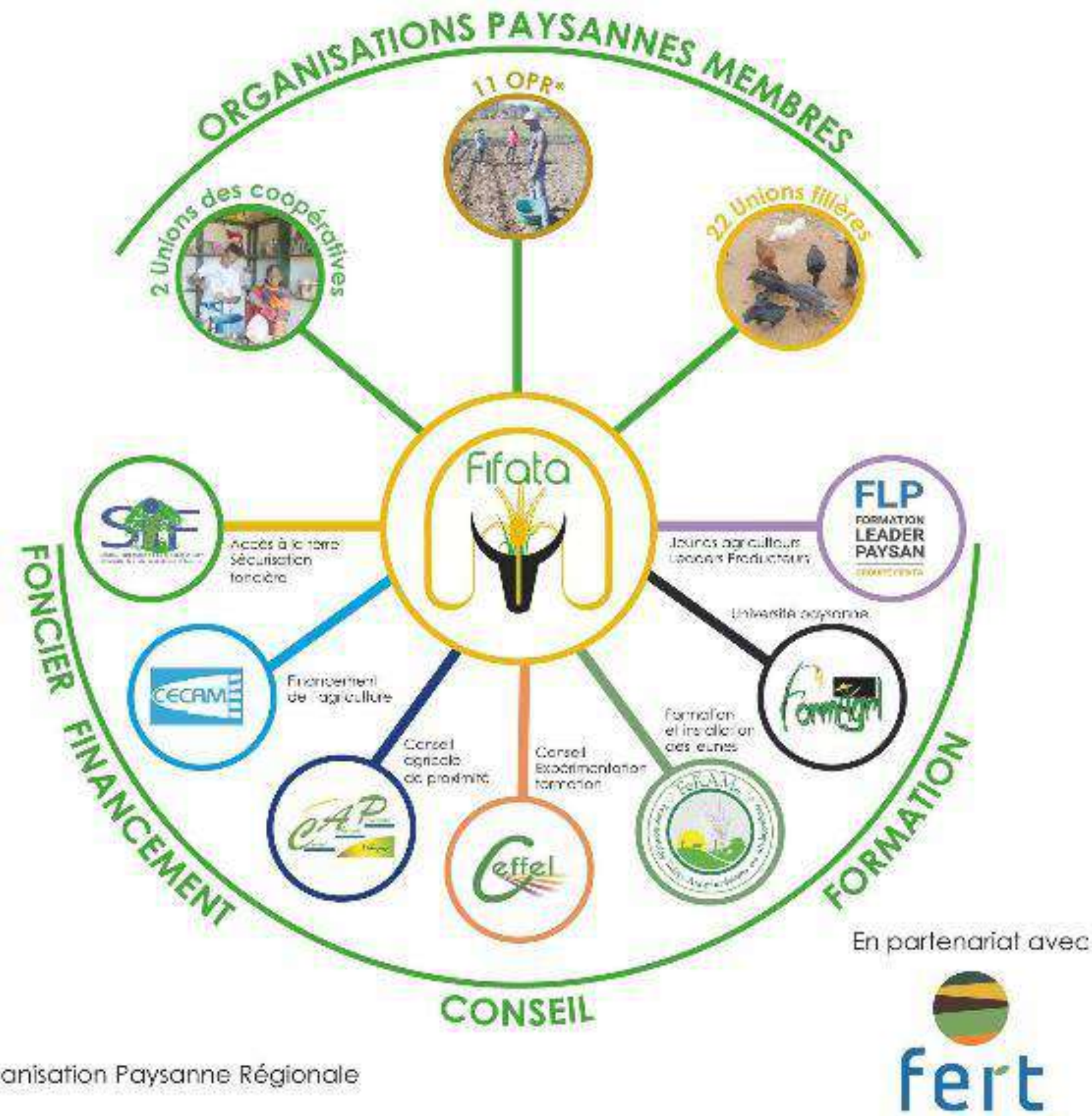
LANZAROTE Caliente.com



Plan de présentation

- Ceffel – Fifata ;
- Problématiques ;
- Biochar ? ;
- Matériels et méthodes ;
- Résultats et perspectives ;

Ceffel



Grandes activités : Formations, expérimentations, conseil économique et conseillers filières.



Techniques agroécologiques diffusées



Fertilisants organiques, lombricompost, compost liquide,…



Biopesticides et répulsifs



Associations de cultures



Embocagement, bandes enherbées suivant les courbes de niveau

…



Agroforesterie



Engrais verts (légumineuses, Tithonia,..)



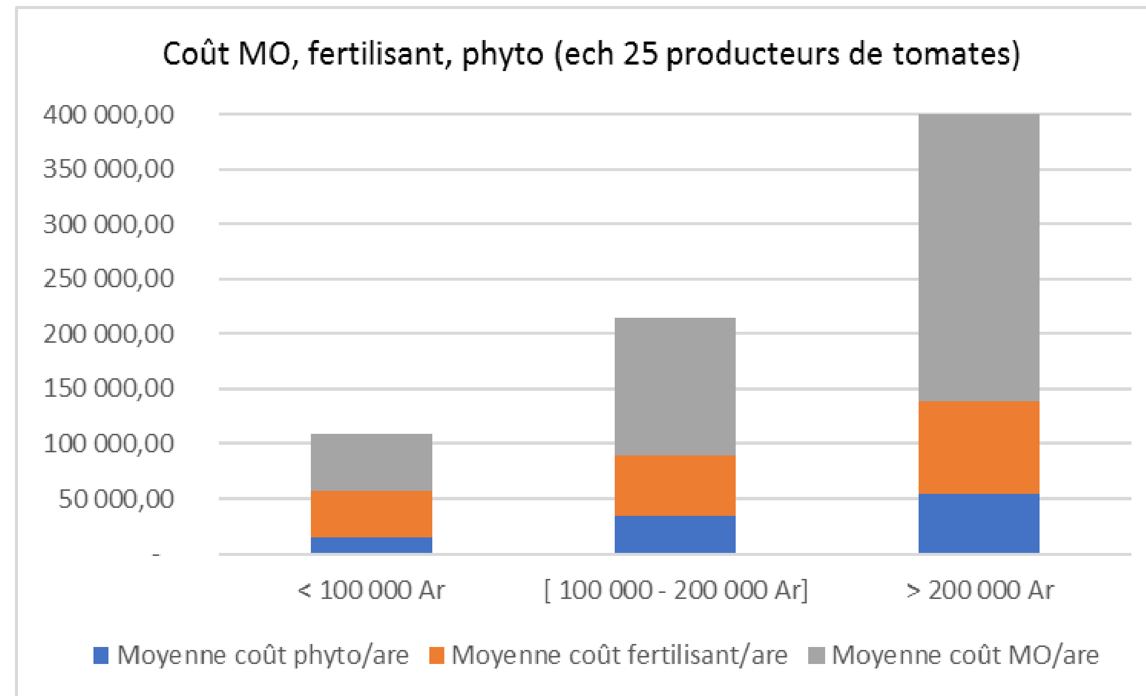
Pépinières et reboisement



Agriculture de conservation

Problématiques

- Maraichage, culture souvent intensive et exige des amendements et fertilisants importants ;
- Cas producteurs de tomates, utilisent le double et même la tripe de dose de fertilisation NPK recommandée (3 à 9 kg/are même 15 kg/are) ;



Objectifs : proposer d'autres alternatives, compléments des autres fertilisants organiques pour contribuer à la réduction d'utilisation des fertilisants de synthèse.

Biochar ?

Un peu d'histoire...

La Terra Preta est un sol sombre (terre noire en portugais) très fertile, localisé sur des zones de quelques hectares, « redécouvert » principalement en Amazonie ;







© CRT-Centre de ressources technologiques-Ludovic FAESSEL



Biochar ?

Un peu d’histoire...

- sol réputé au Brésil pour sa fertilité pour les cultures et vendu comme support de culture ;

- modification d’origine humaine (anthroposol) :
  - créé par l’homme entre 800 et 500 av. JC (civilisation précolombienne complexe à l’origine du mythe de l’Eldorado ?) ;
  - par **<u>accumulation importante de charbon de bois</u>** (à l’origine de sa fertilité).

Terra preta vs sols avoisinants : 70 fois + carbone ;
3 fois + de MO, N, P et Ca ;



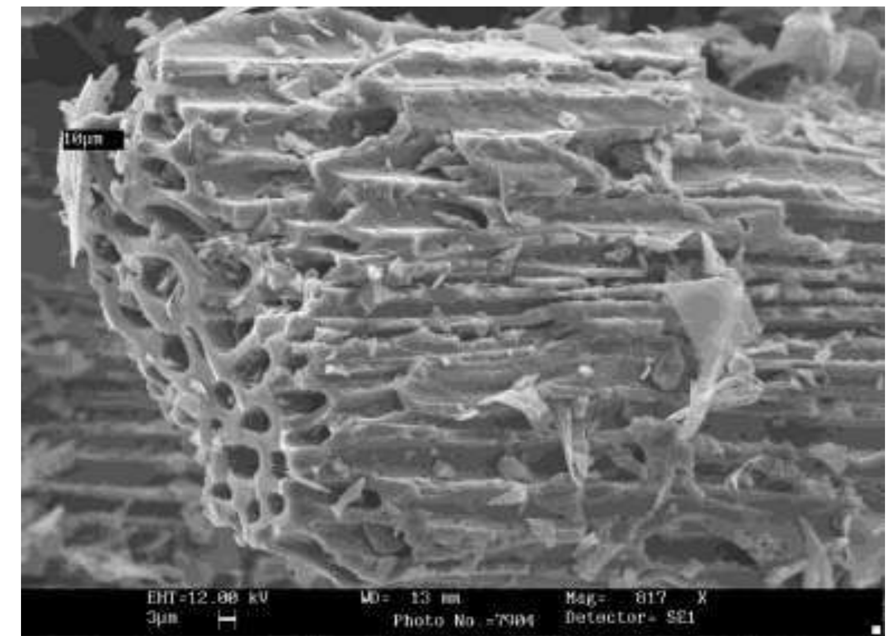




Barrow,2012, Glaser 2007, Mao et al 2012

Biochar ?

- Le biochar (bio-charcoal) est un produit solide issu de la pyrolyse de biomasse ou déchets végétaux.
- La pyrolyse est une décomposition thermique dans un milieu pauvre en O_2.
- Le biochar est un produit stable à forte porosité.





© CRT-Centre de ressources technologiques-Ludovic FAESSEL



Biochar : avantages ?

- Stimulation de l’activité biologique des sols (+40 % de champignons de mycorhize);
- Amélioration de la rétention des nutriments (+50% d’échange cationiques) ;
- Augmentation de la capacité de rétention d’eau dans les sols (jusqu’à 18%) ;
- Accroissement du pH des sols acides (1 points de plus) ;
- Augmentation de la matière organique dans le sol ;
- Séquestration du carbone dans les sols ;
- ...

Lehmann, J. and Joseph, S. (eds) (2009) Biochar for Environmental Management. Earthscan: London.
Warnock, D.D., Lehmann, J., Kuyper, T.W. & Rilig, M.C. (2007) Mycorrhizal responses to biochar in soil – concepts and mechanisms. Plant Soil (2007) 300:9–20
Glaser, B., Lehmann, J. and Zech, W. (2002) Ameliorating physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal – a review, Biology and Fertility of Soils **35**, 219-230.
Lehmann J. and Rondon M. (2006) Bio-char soil management on highly weathered soils in the

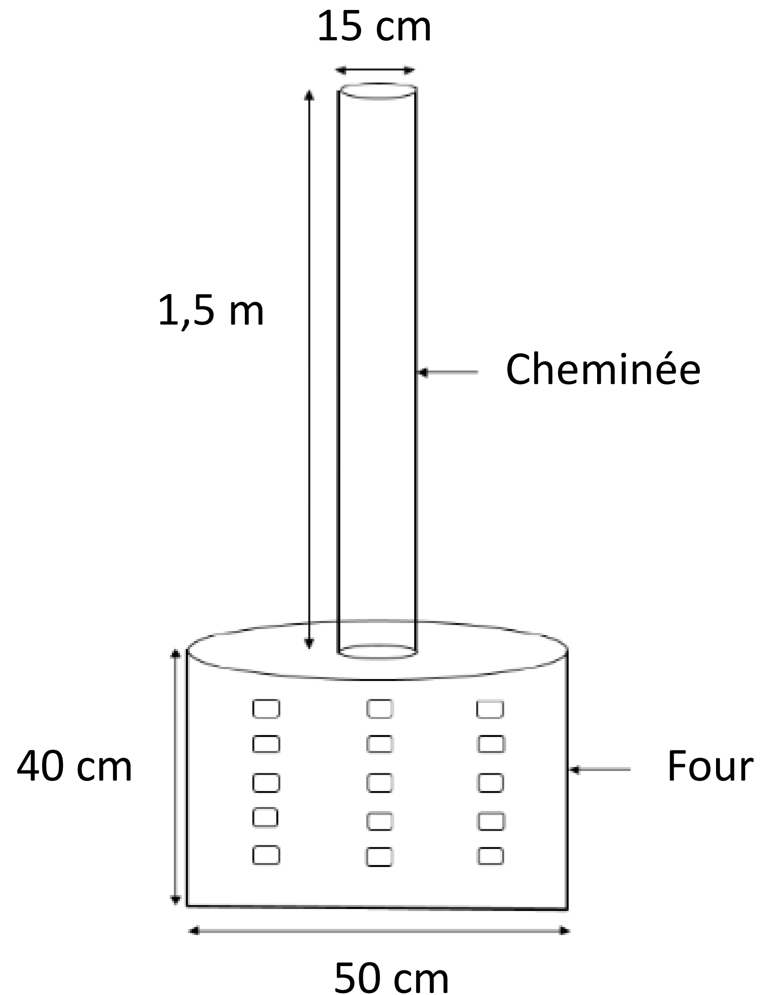


FABRICATION DE BIOCHAR



Processus de fabrication au niveau Ceffel ?

- **Matériels nécessaires :** Pyrolyseur, Balle de riz, Compost liquide, bois de chauffe,...







Processus de fabrication au niveau Ceffel ?



1) Allumer le feu dans pyrolyseur



2) Recouvrir le four de balle de riz



3) Au cours de combustion, ajout de balle de riz



4) Si la totalité de balle de riz sont carbonisés, éteindre le foyer avec de l'eau.



5) Stoker 1 à 2 jours dans des sacs puis **stabiliser** en imprégnant avec de compost liquide



6) Laisser à l'abri pendant au moins 3 à 4 semaines pour une phase de maturation



EXPERIMENTATIONS

Expérimentation

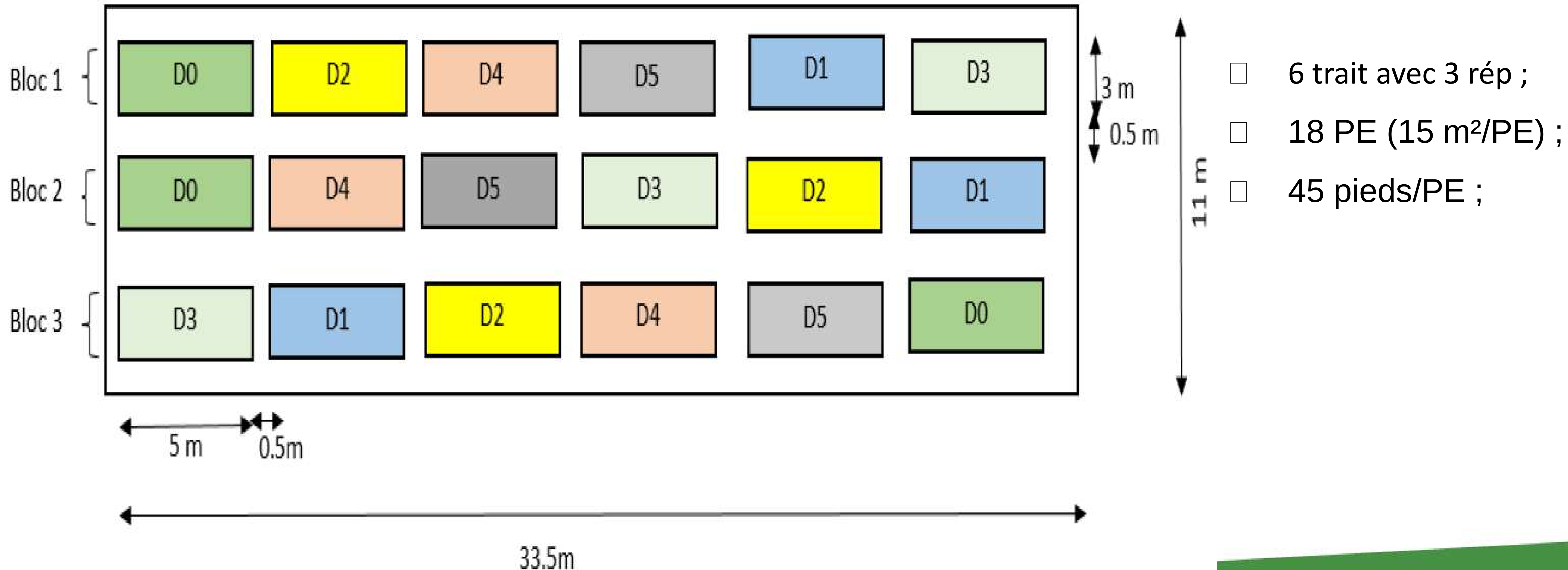
- **Localisation site d'essai** : Andranomafana – Betafo – 19°50'S et 40°49'W – 1294 m d'altitude ;
- **Variété de tomate utilisé :** Variété mademoiselle ;
- **Saison** : contre saison sur rizière (période de transplantation : juillet 2020) ;





Expérimentation

- **Dispositif expérimental** : bloc de ficher



- 6 trait avec 3 rép ;
- 18 PE (15 m²/PE) ;
- 45 pieds/PE ;



Expérimentation

- **Traitements** :



- T0 : le témoin absolu sans fumier
- T1 : 200 kg /are fumier de ferme
- T2: 200 kg /are fumier de ferme + 50 kg/are biochar
- T3: 200 kg /are fumier de ferme + 100 kg/are biochar
- T4: 200 kg /are fumier de ferme + 150 kg/are biochar
- T5: 200 kg /are fumier de ferme + 9 kg/are NPK + 2 kg/are urée

Apport en compost liquide à base de tithonia et tephrosia



Résultats



Résultats

Fabrication de biochar :

- Rendement : 250 kg de balle de riz => 175 kg de biochar ;
- Les 250 kg ont été pyrolysé en 3 fois x 4 heures => 12 heures ;
- Stabilisation : 100 l de compost liquide pour 100 kg biochar.





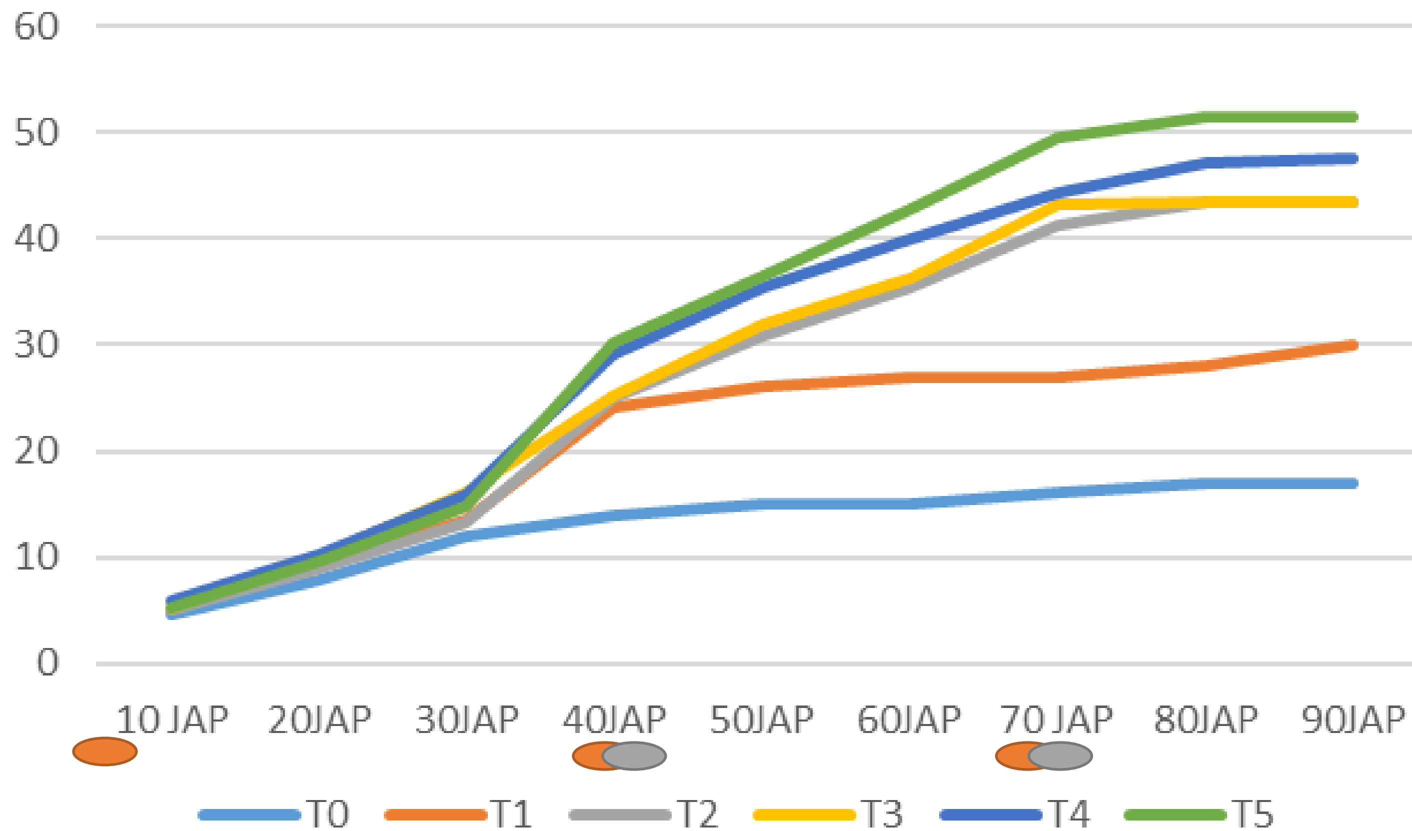
Résultats

Couts de production de biochar balle de riz :

Coût biochar (ar/kg)	
Charges	**Coût (ar)**
Balle de riz 250 kg	5 000
MO pour pyrolyse 250 kg	6 000
MO pour stabilisation 250 kg	500
Compost liquide pour stabilisation	4 500
Bois de chauffe	3 000
Total charge	**19 000**
Quantité produit (kg)	175
Prix biochar (Ar/kg)	**109**



Résultats : hauteurs des plantes



Apport NPK Apport Urée



T0 : le témoin absolu avec aucun apport, T1 : 200 kg /are FO,

T2: 200 kg /are FO + 50 kg/are biochar

T3: 200 kg /are FO + 100 kg/are biochar

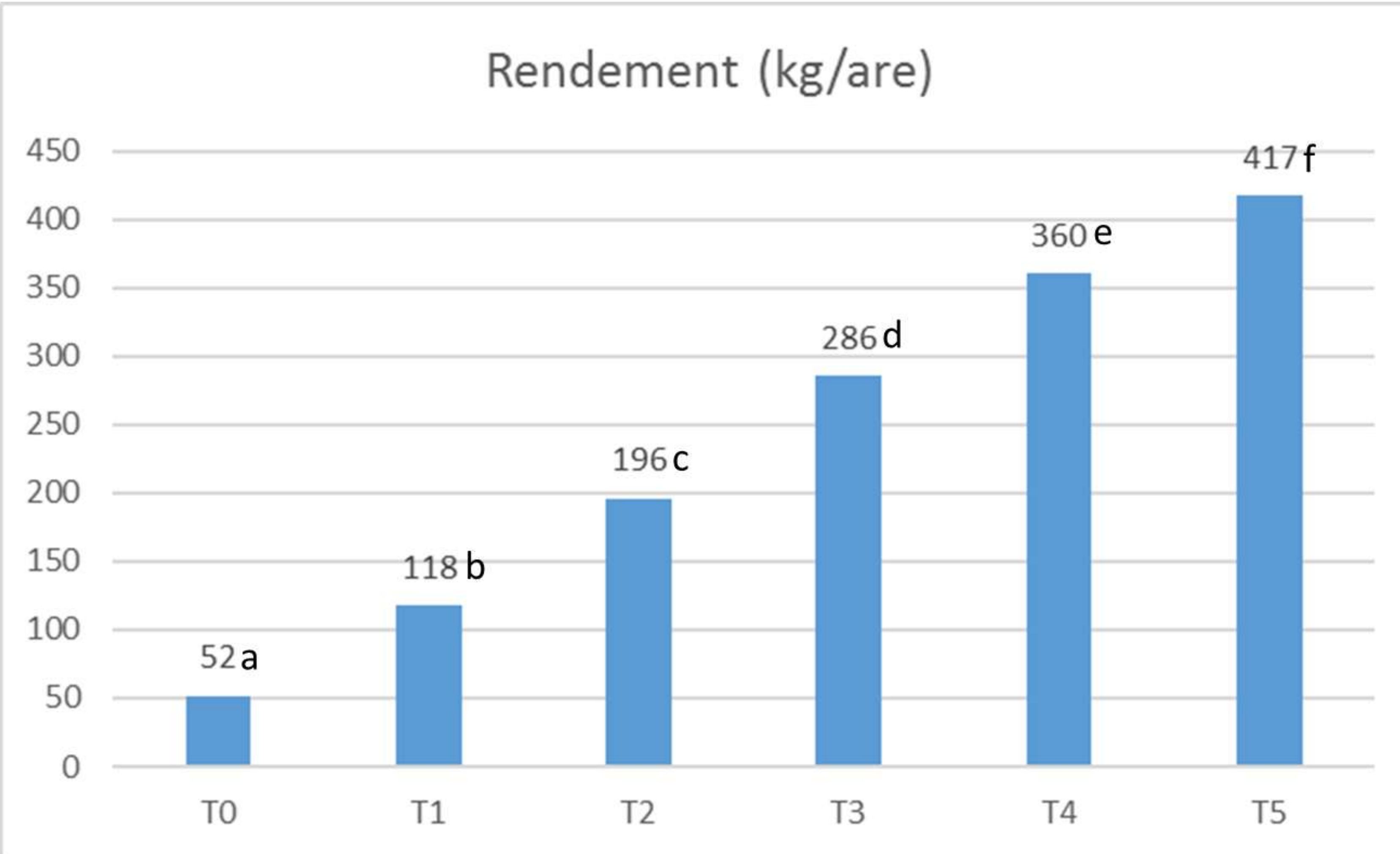
T4: 200 kg /are FO + 150 kg/are biochar

T5: 200 kg /are FO + 9 kg NPK + 2 kg urée/are



Résultats

Résultats : rendements





T0 : le témoin absolu avec aucun apport,

T1 : 200 kg /are FO,

T2: 200 kg /are FO + 50 kg/are biochar

T3: 200 kg /are FO + 100 kg/are biochar

T4: 200 kg /are FO + 150 kg/are biochar

T5: 200 kg /are FO + 9 kg NPK + 2 kg urée/are

Ecarts et non vendable inclus

Analyse de variance Anova avec un risque α = 0,05



Résultats

Résultats : calcul économique (Ar/are)

Traitement	Charge biochar/NPK-Urée	Charge totale	Produit	Margre brute
T0	-	39 550	20 720	-18 830
T1	-	40 350	70 700	30 350
T2	5 450,00	45 720	119 700	73 980
T3	10 900,00	51 250	179 900	128 650
T4	16 350,00	56 700	234 500	177 800
T5	23 800,00	66 950	247 800	180 850

Différence charge T5-T4 : 10 250 Ar **Différence MB T4-T5 : 3 050 Ar**

Non achat balle de riz => 80 Ar/kg
MB T4 => 182 150 Ar

	T0	T1	T2	T3	T4	T5
RV/C	0,52	1,75	2,62	3,51	4,14	3,70

Ceffel

Perspectives



- Combiner d'autres fertilisants avec le biochar : biochar + lombricompost, biochar + engrais verts *Tithonia d.*,... ;
- Evaluer les effets et résultats à long termes (année +1, année +2, année +3,...) ;
- Evaluer bénéfice environnemental (bilan C) ;
- Etudier les biochars riches en silice pour contribuer à la lutte contre le flétrissement bactérien des solanacées.



Merci de votre attention



